
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2008/2009

November 2008

EEM 321 – PENGURUSAN DAN TEKNOLOGI PEMBUATAN

Masa : 3 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGABELAS** muka surat bercetak beserta Lampiran **SATU** muka surat bercetak dan **ENAM** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** (5) soalan.

Agihan markah diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1.
 - (a) Apakah yang dimaksudkan dengan teknologi kumpulan?
What is group technology?
(35 marks)
 - (b) Bilakah sistem pembuatan berautomatik boleh dianggap sebagai boleh lentur?
When can an automated manufacturing system be considered as being flexible?
(20 marks)
 - (c) Terangkan bagaimana teknologi kumpulan dapat diimplementasi.
Explain how group technology is implemented.
(45 marks)
2.
 - (a) Bilakah talian pengeluaran sesuai digunakan berbanding dengan teknologi kumpulan?
When is it appropriate to use production lines as compared to group technology?
(30 marks)
 - (b) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan keseimbangan talian.
Explain what is meant by line balancing.
(30 marks)
 - (c) Huraikan faktor yang mempengaruhi keseimbangan talian untuk talian pengeluaran manual.
Describe the factors that affect line balancing for manual assembly lines.
(40 marks)

3. (a) (i) Bincangkan kategori pembuangan bahan dan penambahan bahan bagi teknologi pencontoh-sulungan.

Discuss on material removal and material addition categories of rapid prototyping technologies.

(20 marks)

- (ii) Terangkan satu teknologi pencontoh sulungan berasaskan serbuk dengan memberi maklumat lengkap tentang proses, peralatan, isu aplikasi, produk, masalah atau kekangan rekabentuk, kualiti dan kecacatan.

Describe one powder based rapid prototyping technology giving details on process, equipment, application issues, products, design constraints or problems, quality and defects.

(30 marks)

- (iii) Contoh sulung bagi sebuah kiub bersaiz 20 mm × 30 mm × 40 mm dibina menggunakan stereolitografi. Kirakan masa untuk menyiapkan contoh sulung tersebut. Susun contoh sulung anda supaya anda dapat membinanya dalam masa minima.

Prototype of a cube with the size of 20 mm × 30 mm × 40 mm is to be fabricated using stereolithography. Calculate the time required to build the part. Reposition your prototype so that you can achieve the minimum time.

Berikut adalah spesifikasi contoh sulung dan mesin:
The followings are the specifications of the prototype and the machine:

Ketebalan lapisan = 0.50 mm
Thickness of the layers

Garis pusat sinar laser = 0.25 mm
The diameter of the laser beam

Halaju imbasan sinar laser = 400 mm/s
Scanning speed of the laser beam

Masa yang diperlukan untuk menurunkan pelantar = 20 s
Time required to lower the platform = 20 s

(25 marks)

- (b) Terangkan proses yang diperlukan untuk pemesinan satu benda kerja bagi kontur satu garis segiempat 40 mm x 40 mm. Beri ulasan bagi kod-G yang diperlukan untuk melakukan tugas ini seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.

Describe the process of machining a work piece for contouring a square line of 40 mm x 40 mm. Give comment on the G-codes required to perform the task as shown in Table 1.

(25 marks)

Jadual 1
Table 1

| Codes | Description |
|-------|---|
| G01 | Linear Interpolation |
| G02 | Circular Interpolation CW |
| G20 | Input in Inches |
| G21 | Input in Millimeters |
| G28 | Return to Reference Point |
| G90 | Absolute Zero |
| G91 | Incremental Command |
| G98 | Return to Initial Point in Canned Cycle |
| | |
| M03 | Spindle Forward |
| M05 | Spindle Stop |
| M06 | Auto Tool Changer |
| M30 | Program Reset and Rewind |

4. (a) (i) Jelaskan turutan proses yang terlibat dalam fotolitografi.
Describe the sequence of processes involved in photolithography.
(30 marks)
- (ii) Lukis bentangan dan keratan rentas bagi satu penyongsang.
Label semua lapisan.
Draw the layout and the cross-sectional view of an inverter. Label all the layers.
(25 marks)
- (b) (i) Terangkan tiga perbezaan antara pemprosesan litar terkamil dan fabrikasi peranti mikro dalam Sistem Mikroelektro-Mekanikal.
Explain three differences between the processing of Integrated Circuits (ICs) and the fabrication of microdevices in Microelectro-Mechanical System (MEMS).
(15 marks)
- (ii) Terangkan proses pemesinan-mikro permukaan untuk membentuk:-
Explain the process of surface micromachining to form:-
- (iii) Satu julur.
A cantilever.
(15 marks)
- (iv) Satu lapisan nipis di dalam substratum silikon.
A thin membrane in a silicon substrate.
(15 marks)

5. (a) Satu unit produk T dibuat daripada 2 unit bahagian U dan 3 unit bahagian V. Bahagian U dibuat daripada 1 unit bahagian W dan 2 unit bahagian X. Bahagian V mengandungi 2 unit bahagian W dan 2 unit bahagian Y. Masa mendulu untuk setiap bahagian diberikan dalam Jadual 2.

One unit of product T is made up of 2 units of parts U and 3 unit of part V. Part U is made up of 1 unit of part W and 2 unit of part X. Part V is made up of 2 units of parts W and 2 units of part Y. The lead time of each part is given in Table 2.

Jadual 2 : Masa mendulu untuk bahagian

Table 2 : Lead time for parts

| Bahagian <i>Parts</i> | Masa mendulu (minggu) <i>Lead Time (week)</i> |
|--------------------------|--|
| T | 1 |
| U | 2 |
| V | 2 |
| W | 3 |
| X | 1 |

- (i) Lukis struktur pohon produk untuk mengeluarkan produk T.

Draw the product structure tree for producing product T.

- (ii) 100 unit produk T diperlukan pada minggu ke 7. Plan keperluan induk (master requirement plant(MRP)) seperti di tunjukkan di **Lampiran 1** disediakan. Tarikh diperlukan dan tempahan penempatan untuk bahagian T telah dimasukkan. Anda diperlukan untuk menyiapkan jadual perancangan MRP tersebut.

*100 units of product T are required in week 7. The master requirement plan (MRP) as shown in **Attachment 1** is prepared. The required date and order placement for part T has been inserted. You are required to complete the MRP planning schedule.*

(25 marks)

...7/-

- (b) Apakah perancangan keperluan keupayaan? Terangkan secara ringkas TIGA pelarasan jangka pendek yang boleh dilakukan untuk memenuhi keperluan keupayaan syarikat.

What is capacity requirement planning? Describe briefly THREE short term adjustments that can be made to meet firm's capacity needs.

(20 marks)

- (c) Trans K Enterprise memerlukan komponen Z untuk membuat produk A. Syarikat boleh membeli komponen daripada vendor dengan harga RM 8.00 seunit untuk sebanyak 1000 unit. Ia juga boleh membuat bahagian yang sama dengan kos RM 9.00 seunit. Pembahagian kos untuk pilihan membuat di kilang sendiri adalah seperti berikut:

Trans K Enterprise require component Z to manufactures product A. The company can purchase the component from a vendor for RM 8.00 per unit for 1000 units. It can also manufacture the same part for a cost of RM 9.00. The cost breakdown for the make in-house alternative is as follows:

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Unit kos bahan | RM 2.25 se unit |
| Buruh terus | RM 2.00 se unit |
| Overhed buruh pada 150% | RM 3.00 se unit |
| Kos tetap alatan | <u>RM 1.75 se unit</u> |
| Jumlah | RM 9.00 se unit |

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <i>Unit material cost</i> | <i>RM 2.25 per unit</i> |
| <i>Direct labour</i> | <i>RM 2.00 per unit</i> |
| <i>Labor overhead at 150 %</i> | <i>RM 3.00 per unit</i> |
| <i>Equipment fixed cost</i> | <u><i>RM 1.75 per unit</i></u> |
| <i>Total</i> | <i>RM 9.00 per unit</i> |

Berdasarkan maklumat yang diberikan untuk pecahan kos membuat sendiri,

Based on the information given for the make-in-house cost breakdown,

...8/-

- (i) Berikan DUA perkara yang boleh menjadi kos overhead.

List TWO items that may make up the overhead cost.

- (ii) Cadangkan sebab-sebab mengapa pihak pengurusan masih mengambil kira untuk membuat di kilang sendiri walaupun sebutharga harga daripada vendor adalah lebih rendah.

Suggest reasons why the management is still considering on make in-house although the quoted price from the vendor is lower than the internal price.

(25 marks)

- (d) Kejuruteraan serempak di gunakan oleh syarikat untuk mengeluarkan produk baru yang berkualiti pada masa dan harga yang lebih rendah. Tulis nota pendek mengenai bagaimana pendekatan kejuruteraan serempak membantu syarikat mengeluarkan produk yang sebegini berbanding dengan pendekatan cara tradisional. Senaraikan EMPAT komponen dalam kejuruteraan serempak dan tentukan DUA teknologi membolehkan untuk kejuruteraan serempak.

Concurrent engineering is practiced by companies to bring quality new products to the market at a reduced time and cost. Write a brief note on how concurrent engineering has helped to achieve this as compared to the traditional approach. List the FOUR components in concurrent engineering and identify TWO enabling technologies for concurrent engineering?

(30 marks)

6. (a) Suatu produk XY dibuat untuk stok oleh EE Enterpris. Permintaan tahunan ialah 12,000 unit. Satu unit produk berharga RM 12 dan kadar pegangan yang dimiliki ialah 25% seunit untuk setahun. Penyediaan untuk memulakan pengeluaran satu kumpulan produk memerlukan pertukaran peralatan yang mengambil masa 5 jam dan kos alatan dan tempat termasuk buruh ialah RM100/jam. Masa mendulu ialah 5 hari. Andaikan jumlah hari dalam setahun ialah 365 hari. Berdasarkan maklumat yang di beri, tentukan yang berikut untuk produk XY.

A certain product XY is made to stock by EE Enterprise. The annual demand is 12,000 units. One unit of the product cost RM 12 and the holding rate is 25 % per unit per year. Setting up to produce a batch of product XY requires a changeover of equipment which takes 5 hour and the cost of the equipment and downtime plus labour is RM 100/hr. The lead time is 5 days. Assume that the number of days in a year is 365 days. Based on the given information, determine the following for product XY.

- (i) kos membuat pesanan
cost of placing an order
- (ii) kos penahan
holding cost
- (iii) kuantiti pesanan ekonomik (EOQ)
economic order quantity (EOQ)
- (iv) jumlah kos inventori
total inventory cost
- (v) jumlah kos
total cost
- (vi) nilai R (titik pesanan semula)
value of R (the reorder point)

- (vii) Berdasarkan jawapan di bahagian a(i) hingga (vi), cadangkan kepada syarikat, satu polisi inventori untuk produk XY.

Based on your answers in part a (i) to (vi), suggest to the company the inventory policy for product XY.

- (viii) Berikan DUA cara yang boleh digunakan oleh suatu syarikat kejuruteraan untuk mengurangkan masa membuat penyediaan dengan menggunakan pendekatan JIT.

List TWO ways that may be employed by a manufacturing company to reduce the setup time using the Just-in-time (JIT) approach.

(40 marks)

Maklumat tambahan:

Additional information:

$$\text{Jumlah kos inventori/Total inventory cost (TIC)} = \frac{C_h Q}{2} + \frac{C_{su} D_a}{Q}$$

$$\text{Jumlah kos/Total cost (TC)} = D_a C_p + \frac{C_h Q}{2} + \frac{C_{su} D_a}{Q}$$

di mana

where

$$C_{su} = T_{su} C_{dt}$$

| | |
|----------|--|
| C_{su} | kos penyediaan / membuat pesanan <i>set-up cost/ cost of placing an order</i> |
| C_h | kos penahan <i>cost of holding</i> |
| T_{su} | Masa penyediaan/ pertukaran <i>set-up cost/ cost of placing an order</i> |
| C_{dt} | kos kadar waktu lengai mesin <i>cost rate machine of machine downtime</i> |
| D_a | permintaan tahunan <i>annual demand</i> |
| Q | kuantiti untuk dipesan <i>quantity to be ordered</i> |
| C_p | kos sekeping /seunit <i>cost per piece/unit</i> |

- (b) Jelaskan TIGA kebaikan proses perancangan bantuan-komputer.
Explain THREE benefits of computer-aided process planning (CAPP).

(15 marks)

- (c) Suatu mesin boleh memproses satu kerja pada suatu masa. Semasa penyiasatan mesin baru saja lapang dan terdapat 6 kerja yang menunggu untuk dijadualkan. Mesin boleh bekerja 7 hari seminggu dan 8 jam sehari. Masa penyediaan mesin untuk penukaran kerja dijalankan pada waktu lebih masa, samada pada waktu petang atau awal pagi. Pada 24 Februari (hari 55), kerja yang menunggu untuk diproses adalah seperti ditunjukkan pada Jadual 3.

A machine can process one job at a time. At the time of investigation the machine has just become free and there are six jobs waiting to be scheduled on the machine. The machine is operated 7 days a week at 8 hours a day. Setup time for changeover of job is performed on overtime, either in the evening or early morning. At February 24 (day 55), jobs waiting to be processed is as shown in Table 3.

Jadual 3 : Masa menunggu pemprosesan kerja
Table 3 : Job processing waiting time

| Kerja <i>Job</i> | A | B | C | D | E | F |
|--|----|----|----|----|----|-----|
| Masa untuk proses <i>Process time</i> | 9 | 11 | 8 | 12 | 7 | 5 |
| Masa terima <i>Date received</i> | 39 | 42 | 47 | 48 | 37 | 55 |
| Masa cukup tempoh <i>Date due</i> | 71 | 81 | 75 | 98 | 86 | 108 |

- (i) Bina satu jadual menggunakan aturan jujukan tiba dahulu layan dahulu.

Develop a schedule using a first come first serve sequencing rule.

- (ii) Bina satu jadual menggunakan kaedah nisbah genting dinamik yang diubahsuai selepas setiap satu kerja diproses.

Develop the schedule using the method of a dynamic critical ratio that is modified each time a job is processed.

- (iii) Berapa bilangan kerja yang lewat dengan menggunakan pendekatan (i) dan (ii) di atas.

How many jobs are late when approach (i) and (ii) above.

- (iv) Apakah purata kelewatan untuk setiap kerja lewat dengan menggunakan pendekatan (i) dan (ii) di atas.

What is the average lateness for the six jobs when using approach (i) and (ii) above.

- (v) Dengan justifikasi yang sesuai, manakah antara kedua-dua pendekatan jujukan lebih baik?

With an appropriate justification, which of the two sequencing approaches is better?

(45 marks)

Lampiran 1 (perlu disertakan bersama skrip jawapan anda)
Attachment 1 (to be submitted with your answer scripts)

MRP untuk menyiapkan 100 unit produk T pada minggu 7
MRP for completing 100 units of product T in week 7

| | | Minggu Week | | | | | | |
|-------------------|--|----------------|---|---|---|---|-----|-----|
| Bahagian Parts | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| T | Tarikh diperlukan <i>Required date</i> | | | | | | | 100 |
| | Tempahan penempatan <i>Order placement</i> | | | | | | 100 | |
| U | Tarikh diperlukan <i>Required date</i> | | | | | | | |
| | Tempahan penempatan <i>Order placement</i> | | | | | | | |
| V | Tarikh diperlukan <i>Required date</i> | | | | | | | |
| | Tempahan penempatan <i>Order placement</i> | | | | | | | |
| W | Tarikh diperlukan <i>Required date</i> | | | | | | | |
| | Tempahan penempatan <i>Order placement</i> | | | | | | | |
| X | Tarikh diperlukan <i>Required date</i> | | | | | | | |
| | Tempahan penempatan <i>Order placement</i> | | | | | | | |
| Y | Tarikh diperlukan <i>Required date</i> | | | | | | | |
| | Tempahan penempatan <i>Order placement</i> | | | | | | | |